

HD2 – Handmessgerät

Bedienungsanleitung





Vielen Dank, dass Sie dieses IMKO-Produkt erworben haben.

Sollten Sie irgendwelche Fragen zu diesem Produkt haben, kontaktieren Sie Ihren Händler vor Ort oder wenden Sie sich direkt an IMKO.

IMKO Micromodultechnik GmbH

Im Stoeck 2
D-76275 Ettlingen
Germany

Phone:	+49-7243-5921-0
Fax:	+49-7243-90856
E-mail:	info@imko.de
Internet:	http://www.imko.de

Das HD2 ist ein Handgerät zur Anzeige von Messwerten der TRIME-Feuchtemesssensorik und wurde für den mobilen Feldeinsatz konzipiert.





Benutzerhandbuch Handmessgerät HD2

Status November 2011

Inhaltsverzeichnis



1 Allgemeine Hinweise

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch.

Bei auftretenden Fragen wenden Sie sich bitte an unseren Service unter den oben aufgeführten Kontaktdaten. Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall selbst und führen Sie keine eigenen Reparaturversuche durch. Bei Gewährleistungsansprüchen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Im Zuge von Produktverbesserungen behalten wir uns vor technische und optische Veränderungen am Gerät vorzunehmen.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Handmessgerät wurde als Auslesegerät für verschiedene IMKO-Sonden entwickelt. An dieses Gerät dürfen nur dafür vorgesehene Sonde angeschlossen werden. Der Anschluss einer nicht dafür vorgesehenen Sonde kann zur Zerstörung dieses Gerätes und/oder der angeschlossenen Sonde führen.

1.2 Aufladbarer Akku

Tauschen Sie den verbauten Akku niemals selbst.

Die angegebenen maximalen Betriebszeiten gelten bei optimalen Bedingungen. Umgebungstemperatur und Aufladezyklus können die Leistungszeiten deutlich verringern. Die Ladekapazität reduziert sich darüber hinaus technisch bedingt im Verlauf der Nutzung oder durch Lagerung bei sehr hohen oder niedrigen Temperaturen.

1.3 Laden des HD2-Handmessgeräts

Verwenden Sie zum Aufladen des HD2-Handmessgeräts nur das mitgelieferten Ladegerät bzw. eine vergleichbare Spannungsquelle. Eine Abweichung der Ladespannung kann zur Beschädigung des Geräts führen.

Sollte sich das Gerät beim Laden erwärmen, so ist dies normal und ungefährlich.

Sollte das HD2 trotz wiederholter Ladung nur kurz oder gar nicht mehr funktionieren, so ist der verbaute Akku defekt und muss getauscht werden. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an Ihren Händler oder direkt an IMKO.

1.4 Temperaturen und Umgebungsbedingungen

Das HD2-Handmessgerät ist für den Betrieb in rauen Umgebungen entwickelt worden.

Der Betrieb außerhalb der angegebenen Bedingungen kann zu einer Beschädigung dieses Geräts führen.

2 Bedienelemente

Anschluss Sonde bzw. Ladegerät

Display

„Messen“

- Ein- / Ausschalten
- führt eine Messung durch
- Auswahl eines Menüpunkts
- Speichern und Aktivieren einer Einstellung

„Hoch“

- Anwahl Menüpunkt bzw. Einstellung
- Kurzwahl „Kalibrierauswahl“

„Runter“

- Anwahl Menüpunkt bzw. Einstellung
- Löschen des Wertspeichers

  ➔ (nur Betriebsmodus „Mittelwert“)

„Einstellungen“

- Einstellungen beenden
- Menü aufrufen
- Zurück aus den Menüpunkten



3 Inbetriebnahme

3.1 Sicherheitshinweise

Achtung: Lesen Sie vor der Inbetriebnahme unbedingt die Allgemeinen Hinweise, Punkt 1 am Anfang dieser Bedienungsanleitung. Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung kann zur Beschädigung dieses Geräts führen.

3.2 Verpackungsinhalt prüfen

- HD2-Handmessgerät
- Steckernetzteil (12V/2A)
- Ladeadapter
- Schutzkappe
- Handbuch

3.3 Akku laden

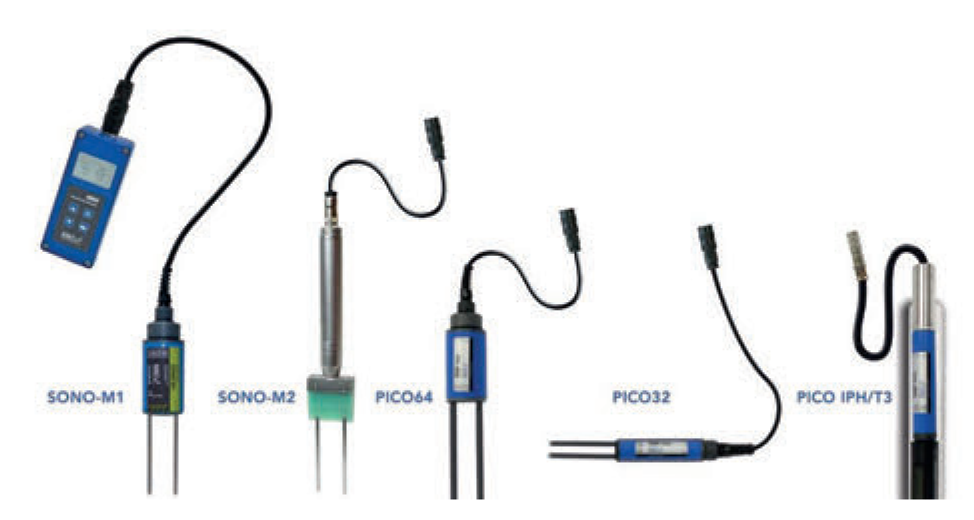
Der eingebaute Akku sollte vor dem ersten Gebrauch geladen werden. Hierzu stecken Sie den mitgelieferten Ladeadapter in die 7polige Buche am HD2. Anschließend verbinden Sie das Steckernetzteil mit dem Ladeadapter. Sollte das HD2-Handmessgerät bereits eingeschaltet oder der Akku tiefentladen sein, beginnt die Ladung sofort. Andernfalls schalten Sie das HD2 ein, indem Sie die Taste „Messen“ für etwa 1 Sekunde gedrückt halten. Eine aktive Ladung wird im Display durch ein animiertes Akkusymbol angezeigt.

Die eingebaute Ladeelektronik lädt den Akku bis zur vollständigen Ladung auf. Dies dauert bei vollständiger Entladung etwa 2 Stunden. Sobald die Ladung beendet ist, erscheinen alle 4 „Akkubalken“ dauerhaft im Display und die Erhaltungsladung beginnt.

Achtung: **Laden Sie den Akku nur bei Zimmertemperaturen (ca. 10°C bis ca. 30°C) auf! Bei zu niedrigen Temperaturen kann es vorkommen, dass die Ladeschlussabschaltung nicht sicher funktioniert und der Akku überladen wird. Bei zu hohen Umgebungstemperaturen kann das HD2 durch die beim Laden entstehende Hitze Schaden nehmen.**

3.4 Sonde anschließen

Das HD2-Handmessgerät kann mit folgen IMKO-Feuchtesonden betrieben werden:



Schließen Sie die Feuchtesonde an das HD2 an, indem Sie den 7poligen Stecker in die dafür vorgesehene Buchse am HD2 stecken und die Überwurfmutter anziehen.

4 Bedienung

Tastenbedeutungen:

Taste	Beschreibung
	Messen • Ein- / Ausschalten → 1s gedrückt halten • Messung durchführen → kurz drücken • Auswahl eines Menüpunkts → kurz drücken • Speichern einer Einstellung → kurz drücken
	Einstellungen • Einstellungen beenden • In das Menü wechseln • Zurück aus den Menüpunkten
	Hoch • Vorheriger Menüpunkt oder Einstellung • Zugriff auf Auswahl – Materialkalibrierung (Modus Einzel-/Mittelwert) • Zugriff auf Dichteeinstellung (Modus Wasserberechnung)
	Runter • Nächster Menüpunkt oder Einstellung • Löschen des Wertspeichers (Modus – Mittelwert)

Displaysymbole:

Symbol	Beschreibung
	Verbleibende Akkukapazität
	Messen aktiv
	Einstellung gespeichert
	Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung
	Zeit bis zum Abschalten (Beleuchtung / APO)
	Taste „Hoch“ drücken
	Taste „Runter“ drücken



Textbedeutung:

Text	Bedeutung
Kal.:	Nummer der aktiven Kalibrierung in der Sonde
Feuchte:	Feuchte-Messwert Hinweis: Je nach eingestellter Kalibrierung, kann der Messwert %vol, %grav oder ns bedeuten.
Temp.:	Temperatur
EC-Trime	Electrical Conductivity - Elektrische Leitfähigkeit auf Basis der TDR-Messung
Seriennr.:	Seriennummer der Sonde bzw. des HD2
HW:	Hardwareversion
FW:	Firmwareversion

4.1 HD2-Handmessgerät einschalten

Schalten Sie das HD2 ein, indem Sie die Taste „Messen“ etwa 1 Sekunden gedrückt halten.

Das HD2 versucht während des Einschaltvorgangs mit der angeschlossenen Sonde zu kommunizieren. Dies dauert etwa 4 Sekunden. Sollte keine Sonde angeschlossen sein oder die Sonde aus einem anderen Grund nicht erreichbar sein, erscheint eine Fehlermeldung auf dem Display.

Wurde die Sonde erfolgreich gefunden erscheint je nach Betriebsmodus der Messhintergrund auf dem Display und das HD2 ist einsatzbereit.

Hinweis: Sollte trotz mehrfacher Versuche keine Verbindung mit der Sonde möglich sein überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Sonde. Sollte auch dies zu keiner Abhilfe führen, wenden Sie sich bitte an unseren Service.

4.2 HD2-Handmessgerät ausschalten

Zum Ausschalten des HD2-Handmessgeräts halten Sie die Taste „Messen“ etwa 1 Sekunde gedrückt.

Hinweis: Es ist nicht möglich das HD2 auszuschalten, während es sich in den Einstellungen befindet. Bitte verlassen Sie hierzu zuerst die Einstellungen in dem Sie die Taste „Einstellungen“ drücken bis die Messanzeige erscheint.

4.3 Messung

Das HD2-Handmessgerät kennt drei Betriebsmodi:

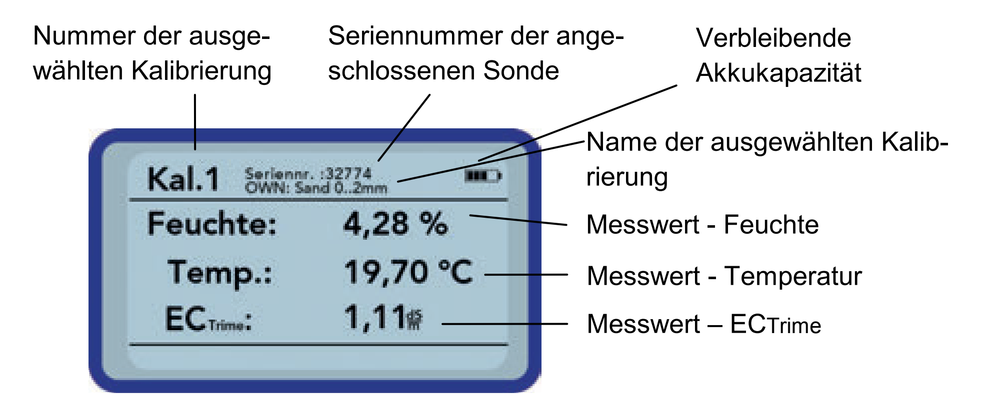
1. Einzelwert → Einzelwertanzeige - zeigt die Messgrößen Feuchte, Temperatur und EC-Trime an
2. Mittelwert → zeigt den Mittelwert der Feuchte aus bis zu 6 Einzelmessungen an
3. Wasserberechnung → Ermittelt den Wassergehalt in l/m³

Hinweis: Während einer Messung sind keine weiteren Aktionen möglich. Es muss abgewartet werden, bis die Messung beendet ist.

4.3.1 Betriebsmodus „Einzelwerte“

Der Betriebsmodus „Einzelwerte“ ist der ideale Modus zur Ermittlung aller mit einer TRIME-Sonde erfassbarer Bodenparameter. Es werden die Feuchte in „%“, die Bodentemperatur in „°C“ bzw. „°F“, sowie die ermittelte Leitfähigkeit EC_{TRIME} in „dS/m“ angezeigt.

Nach dem Einschalten des HD2-Handmessgeräts erscheint nach der Startanzeige folgende Anzeige:

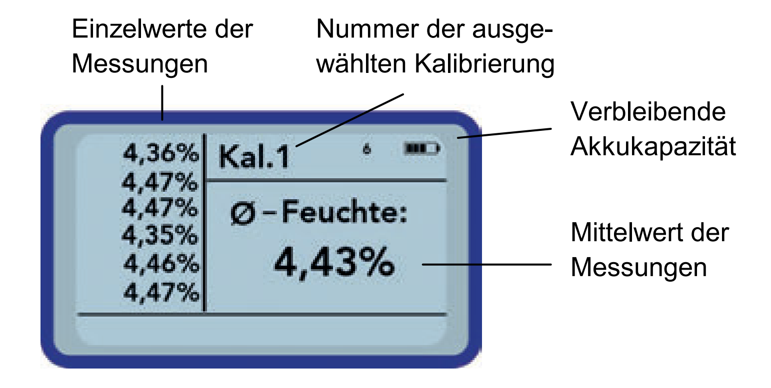


Um eine Messung zu starten, drücken Sie kurz die Taste „Messen“ . Die Messung beginnt und es erscheint für die Dauer der Messung ein drehendes -Symbol an Stelle des Akkus in der oberen rechten Ecke. Während dieser Zeit können keine anderen Aktionen durchgeführt werden. Die Messung dauert etwa 4-5 Sekunden. Wurde die Messung abgeschlossen erscheint wieder das Akku-Symbol und die gemessenen Werte im Display. Die Anzeige der Werte bleibt erhalten, bis eine neue Messung durchgeführt wurde.

4.3.2 Betriebsmodus „Mittelwert“

In diesem Modus wird nur die Feuchtigkeit ermittelt und ein arithmetischer Mittelwert aus bis zu sechs Einzelwerten errechnet. Je nach eingestellter Kalibrierung wird die volumetrische oder die gravimetrische Feuchtigkeit ausgegeben. Dieser Betriebsmodus eignet sich um Feuchtewerte größerer Mengen Materials (z.B. Sand, Kies, …) zu erfassen.

Nach dem Einschalten des HD2-Handmessgeräts erscheint nach der Startanzeige im Betriebsmodus „Mittelwert“ folgende Anzeige:



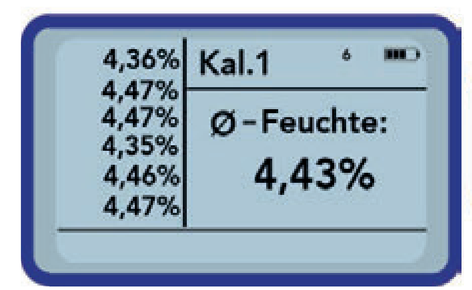


Um eine Messung zu starten drücken Sie kurz die Taste „Messen“ . Die Messung beginnt und es erscheint für die Dauer der Messung ein drehendes -Symbol an Stelle des Akkus in der oberen rechten Ecke. Während dieser Zeit können keine anderen Aktionen durchgeführt werden. Die Messung dauert etwa 4-5 Sekunden. Wurde die Messung abgeschlossen erscheint wieder das Akku-Symbol. Auf der linken Seite des Displays erscheinen die Einzelwerte der Messungen. Der zuletzt gemessene Wert wird an oberster Position angezeigt, ältere Werte eine Position weiter verschoben. Auf der rechten Seite wird der arithmetische Mittelwert ausgegeben. Der Mittelwert wird aus den vorhandenen bis zu sechs Einzelwerten errechnet.

Hinweis: Es können nur maximal 6 Werte in der Liste gespeichert werden. Ältere Werte werden aus der Liste herausgeschoben und nicht mehr für die Mittelwertbildung berücksichtigt.

Zum Löschen der Messreihe drücken Sie die Taste „Runter“ .

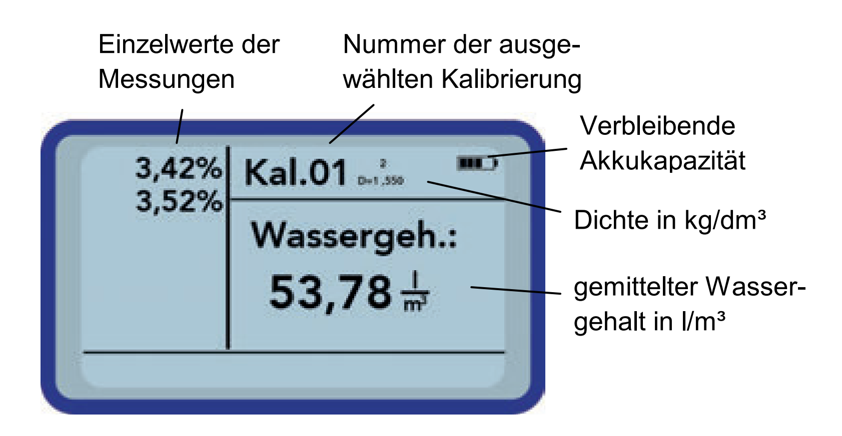
TIPP:



Mit nur sechs Messungen im Betriebsmodus „Mittelwert“ erhalten Sie bereits ein repräsentatives Messergebnis von allen Messstellen über eine große Menge Material.

4.3.3 Betriebsmodus „Wasserberechnung“

In diesem Modus wird nur die Feuchtigkeit gemessen. Es werden bis zu sechs Einzelwerte zu einem Mittelwert zusammengefasst. Aus diesem wird die Wassermenge pro m³ errechnet. Um eine korrekte Berechnung zu gewährleisten, muss die Dichte es zu vermessenden Materials eingestellt werden.



Zum Löschen der Messreihe drücken Sie die Taste „Runter“ .

Um die Einstellung der Dichte vorzunehmen, drücken Sie im Messfenster die Taste „Hoch“ . Anschließend erscheint folgende Darstellung:



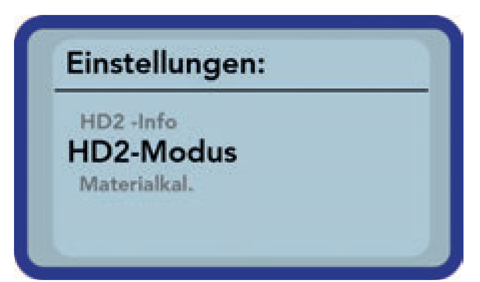
Stellen Sie den Dichtewert Ihres Materials mit den Tasten „Hoch“ und „Runter“ ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Taste „Messen“.

Sie gelangen automatisch wieder ins Messfenster. Sie können die Dichteeinstellung mit der Taste „Einstellungen“ verlassen, ohne den alten Dichtewert zu verändern.

4.4 Einstellungen

Die Einstellungen des HD2-Handmessgeräts können vielfältig verändert und angepasst werden. Durch drücken der Taste „Einstellungen“ gelangt man in folgende Menüstruktur:





Durch Drücken der Tasten „Hoch“ und „Runter“ kann der gewünschte Eintrag markiert und mit der Taste „Messen“ ausgewählt werden. Mit der Taste „Einstellungen“ verlassen Sie den aktuellen Menüpunkt und auch das Einstellungsmenü.

Übersicht über die Einstellungsmöglichkeiten

Einstellung	Beschreibung
HD2-Modus	Umschalten des Betriebsmodus • „Normal“ → Messung der Größen Feuchte, Temperatur, EC-Trime • „Mittelwert“ → Mittelwert aus bis zu 6 Feuchtemesswerten bestimmen • „Wasserberechnung“ → errechnet die Wassermenge in l/m³
Materialkal.	• Auswahl der gewünschten Materialkalibrierung in der Sonde • Anpassen einer Materialkalibrierung
Sonde suchen	Sucht erneut nach einer angeschlossenen Sonde (falls beim Einschalten ein Fehler aufgetreten ist)
Sprache	Umschalten der Systemsprache • Deutsch • Englisch
Auto-Power-Off	Einstellung der automatischen Abschaltung
Displaybeleuchtung	Einstellung der Hintergrundbeleuchtung • Abschaltzeit • Helligkeit



Displaykontrast	Einstellen des optimalen Kontrasts
Sondeninfo	Gibt verschiedene Informationen über die Sonde aus
HD2-Info	Gibt verschiedene Informationen über das HD2-Handmessgerät aus

4.4.1 HD2-Modus

In diesem Menüpunkt kann der Betriebsmodus des HD2-Handmessgeräts umgeschaltet werden.

Mit der Auswahl „Einzelwert“ wird eine Einzelmessung der drei Sondenparameter Feuchte, Temperatur und EC-Trime ausgewählt.

Der Parameter Feuchte gibt je nach ausgewählter Kalibrierung die Feuchtigkeit in volumetrischen oder gravimetrischen Prozent an oder kann die Laufzeit des TDR-Impulses ausgeben. Im Fall der Laufzeitanzeige ist das Prozentzeichen als „Rohwert tp“ zu verstehen.

Durch die Auswahl „Mittelwert“ wird nur die Feuchtigkeit, je nach ausgewählter Kalibrierung in %vol oder %grav, bzw. die Laufzeit in tp‘s ermittelt. Der gemessene Wert wird in einer Liste aus bis zu sechs Messwerten gespeichert. Aus dieser Liste wird der arithmetische Mittelwert berechnet.

Hinweis: Es können nur maximal 6 Werte in der Liste gespeichert werden. Ältere Werte werden aus der Liste herausgeschoben und nicht mehr für die Mittelwertbildung berücksichtigt.

Die Einstellung „Wasserberechnung“ schaltet einen Modus ein, welcher die Wassermenge in l/m³ im zu vermessenden Material angibt. Um dabei auch größere Materialmengen vermessen zu können, kann mittels einer Mittelwertbildung eine Materialbeprobung an mehreren Stellen stattfinden.

Durch drücken der Tasten „Hoch“ ▲ und „Runter“ ▼ kann der gewünschte Eintrag markiert und mit der Taste „Messen“ ausgewählt werden. Nach Auswahl erscheint das Symbol in der oberen rechten Displayecke und zeigt ein, dass die Auswahl aktiviert und gespeichert wurde.

4.4.2 Materialkalibrierung

In der Sonde sind je nach Einsatzzweck verschiedene Kalibrierungen hinterlegt. Dieses können volumetrische Kalibrierungen für Böden verschiedener Dichten, gravimetrische Kalibrierungen für Sandfeuchtemessungen oder auch Laufzeitkalibrierungen sein.

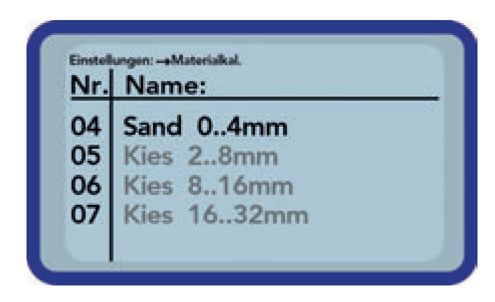
In dem Menüpunkt „Materialkalibrierung“ können Sie die für Ihre Anwendung benötigte Kalibrierung auswählen. So wird es möglich verschiedene Einsatzmöglichkeiten mit einer Sonde abzudecken. Außerdem haben Sie hier die Möglichkeit eigene Kalibrierungen durchzuführen um auch spezielle Materialien vermessen zu können.



Nach Auswahl des Menüpunktes „Materialkal.“ wählen Sie zwischen „AUSWÄHLEN“, um eine der 15 Kalibrierungen einzustellen, oder „ANPASSEN“ um eine neue Kalibrierung auf einem der 15 Kalibrierspeicher vorzunehmen.

Menüpunkt: „AUSWÄHLEN“:

Es werden die 15 Kalibrierungen mit ihren Namen abgerufen, was einen Moment in Anspruch nimmt. Danach erscheint die folgende Anzeige in ähnlicher Form:

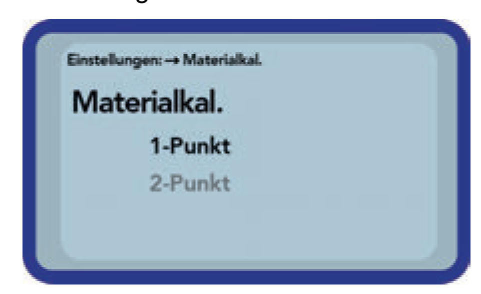


Durch betätigen der Tasten „Hoch“ und „Runter“ wird durch die Liste geblättert und die gewünschte Kalibrierungen ausgewählt. Dabei zeigt das „!“ vor einer Kalibrierung die aktuell aktive an. Durch Druck auf die Taste „Messen“ setzen Sie die ausgewählte Kalibrierung als aktive Kalibrierung. Nach einem kurzen Moment erscheint das Symbol in der oberen rechten Displayecke und zeigt an, dass die Auswahl aktiviert wurde. Außerdem erscheint das „!“ vor der aktiven Kalibrierung.

TIPP: In diesen Menüpunkt können Sie auch direkt vom Messfenster aus gelangen, indem Sie die Taste „Hoch“ drücken.

Menüpunkt: „ANPASSEN“:

Sie haben hier die Möglichkeit eigene Materialkalibrierungen vorzunehmen oder auch bestehende Kalibrierungen an Ihre Bedürfnisse anzupassen. Hierzu stehen Ihnen zwei Optionen zur Verfügung:



1-Punkt Kalibrierung:

- Verschiebt die Kalibrierkurve auf den ausgewählten Punkt.
- Die Steigung wird dabei nicht verändert
- Nur eine Materialbeprobung nötig.

2-Punkt Kalibrierung

- Erstellen einer linearen Kalibrierung zwischen zwei gemessenen Punkten
- Zwei Materialproben mit unterschiedlichen Feuchtewerten notwendig

1-Punkt-Kalibrierung:

Bei dieser Materialkalibrieroption wird lediglich eine Verschiebung (Offset) der eingestellten Kalibrierung durchgeführt. Da keine Anpassung der Steigung stattfindet, ist es wichtig, zu Beginn eine zum Material passende Kalibrierkurve auszuwählen.

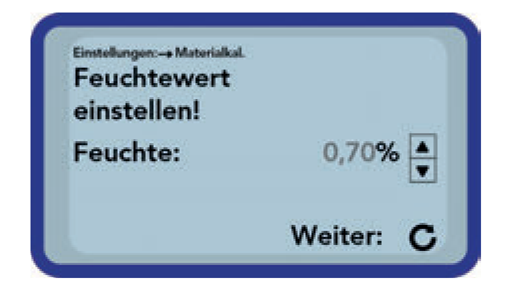
HINWEIS: Um eine 1-Punkt Materialkalibrierung durchzuführen benötigen Sie eine Probe des zu vermessenden Materials. Der Feuchtewerte muss mit einem anderen Verfahren (Darren, o.Ä.) vor der Kalibrierung bestimmen werden.

Ablauf:



Zu Beginn der Kalibrierung muss der zu überschreibende Kalibrierspeicher (01 – 15) mit den Tasten „Hoch“ und „Runter“ eingestellt werden. Mit der Taste „Messen“ wir die Einstellung übernommen





Anschließend wird die prozentuale Feuchte mit den Tasten „Hoch“ und „Runter“ eingestellt und ebenfalls mit der Taste „Messen“ bestätigt.



Um die Vermessung des Materials zu starten, betätigen Sie erneut die Taste „Messen“. Um die Genauigkeit zu erhöhen, finden vier Messungen statt. Die Werte dieser Messungen werden anschließend gemittelt. Die Messzeit beträgt dabei etwa 20 Sekunden. Ist die Messung beendet, wird für einen kurzen Augenblick die gemessene Impulslaufzeit angezeigt.

HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass sich die Stäbe der Sonde vor dem Start der Messung vollständig in dem zu vermessenden Material befinden. Die Sonde muss während der gesamten Messzeit im Material verbleiben und sollte nicht bewegt werden.

ACHTUNG: Wenn Sie zum Abschluss der Kalibrierung „SPEICHERN“ auswählen, überschreiben Sie eine der voreingestellten (oder von Ihnen bereits geänderten) Kalibrierungen in der Sonde! Es ist nur in Verbindung mit einem PC und der Software Pico-Config, sowie einem RS485-Adapter (z.B. SM-USB) möglich die Original-Kalibrierungen wieder herzustellen.



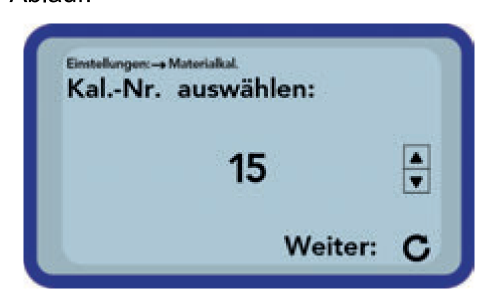
Anschließend kann die Kalibrierung unter dem zu Beginn eingestellten Speicher abgelegt werden („Speichern“). Erst mit Drücken der Taste „Messen“ wir der ausgewählte Speicher überschrieben. Um anschließend nachvollziehen zu können, welcher Speicher überschrieben wurde, wird der Originalname beibehalten, aber ein „OWN:“ vorangestellt.

2-Punkt-Kalibrierung:

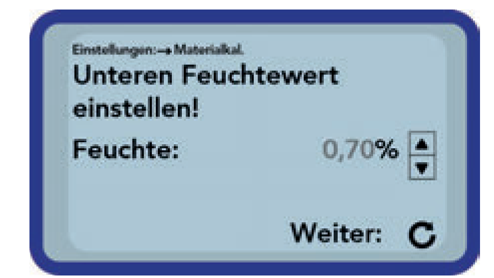
Bei der 2-Punkt Kalibrierung werden zwei Materialproben unterschiedlicher Feuchten vermessen und anschließend daraus ein Geradengleichung (f(x)=mx+b) errechnet. Auch wenn zur Erzielung größerer Genauigkeit ein höherwertigeres Polynom sinnvoll ist, so reicht die Geradengleichung vor allem im unteren Feuchtebereich oftmals aus und erzielt sehr gute Ergebnisse.

HINWEIS: Um eine 2-Punkt Materialkalibrierung durchzuführen benötigen Sie zwei Materialproben mit unterschiedlichen Feuchtewerten. Die Feuchtewerte sind mit einem anderen Verfahren (Darren, o.Ä.) vor der Kalibrierung zu bestimmen. Die Reihenfolge –„unterer Feuchtewert“ (trockeneres Material) und im Anschluss –„oberer Feuchtewert“ (feuchteres Material) ist einzuhalten.

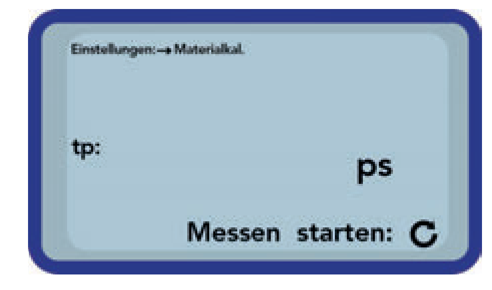
Ablauf:



Zu Beginn der Kalibrierung muss der zu überschreibende Kalibrierspeicher (01 – 15) mit den Tasten „Hoch“ ▲ und „Runter“ ▼ eingestellt werden. Mit der Taste „Messen“ ⟳ wir die Einstellung übernommen

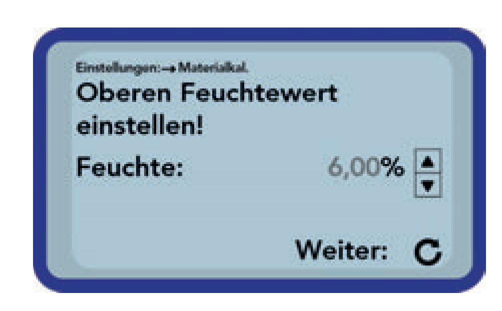


Anschließend wird die prozentuale Feuchte des unteren Feuchtewertes mit den Tasten „Hoch“ ▲ und „Runter“ ▼ eingestellt und ebenfalls mit der Taste „Messen“ ⟳ bestätigt.



Um die Vermessung des Materials zu starten, betätigen Sie erneut die Taste „Messen“ ⟳. Um die Genauigkeit zu erhöhen, finden vier Messungen statt. Die Werte dieser Messungen werden anschließend gemittelt. Die Messzeit beträgt dabei etwa 20 Sekunden. Ist die Messung beendet, wird für einen kurzen Augenblick die gemessene Impulslaufzeit angezeigt.

HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass sich die Stäbe der Sonde vor dem Start der Messung vollständig in dem zu vermessenden Material befindenden. Die Sonde muss während der gesamten Messzeit im Material verbleiben und sollte nicht bewegt werden.



Anschließend wird die prozentuale Feuchte des oberen Feuchtewertes mit den Tasten „Hoch“ ▲ und „Runter“ ▼ eingestellt und anschließend mit der Taste „Messen“ ⟳ bestätigt.





Um die Vermessung des Materials zu starten, betätigen Sie erneut die Taste „Messen“. Um die Genauigkeit zu erhöhen, finden vier Messungen statt. Die Werte dieser Messungen werden anschließend gemittelt. Die Messzeit beträgt dabei etwa 20 Sekunden. Ist die Messung beendet, wird für einen kurzen Augenblick die gemessene Impulslaufzeit angezeigt.

HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass sich die Stäbe der Sonde vor dem Start der Messung vollständig in dem zu vermessenden Material befindenden. Die Sonde muss während der gesamten Messzeit im Material verbleiben und sollte nicht bewegt werden.

ACHTUNG: Wenn Sie zum Abschluss der Kalibrierung „SPEICHERN“ auswählen, überschreiben Sie eine der voreingestellten (oder von Ihnen bereits geänderten) Kalibrierungen in der Sonde! Es ist nur in Verbindung mit einem PC und der Software Pico-Config, sowie einem RS485-Adapter (z.B. SM-USB) möglich die Original-Kalibrierungen wieder herzustellen.



Anschließend kann die Kalibrierung unter dem zu Beginn eingestellten Speicher abgelegt werden („Speichern“). Erst mit Drücken der Taste „Messen“ wir der ausgewählte Speicher überschrieben. Um anschließend nachvollziehen zu können, welcher Speicher überschrieben wurde, wird der Originalname beibehalten, aber ein „OWN:“ vorangestellt.

Tipp: Sichern Sie Ihre auf der Sonde gespeicherten Kalibrierungen mit der Software „Pico-Config“ und einem RS485-Adapter (z.B. SM-USB) auf Ihren PC. Auf diese Weise können Sie auch weitere Sonden mit den von Ihnen erstellten Kalibrierungen ausstatten.

4.4.3 Sonde suchen

Falls es beim Einschalten des HD2-Handmessgeräts zu Kommunikationsproblemen mit der Sonde kam, noch keine Sonde angeschlossen war oder die Sonde während des Betriebs gewechselt werden soll, kann dieser Menüpunkt ausgewählt werden. Nach Auswahl dieses Menüpunktes versucht das HD2 erneut eine Verbindung mit einer angeschlossenen Sonde Aufzubauen. Nach erfolgreicher Verbindung erscheint die Seriennummer der Sonde im Display.

Sollte keine Verbindung möglich sein, wird „Keine Sonde gefunden“ im Display angezeigt.

Hinweis: Sollte trotz mehrfacher Versuche keine Verbindung mit der Sonde möglich sein überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Sonde. Sollte auch dies zu keiner Abhilfe führen, wenden Sie sich bitte an unseren Service.

4.4.4 Sprache

In diesem Menüpunkt kann die Sprache des HD2-Handmessgeräts ausgewählt werden. Es kann zurzeit zwischen den Sprachen Deutsch und Englisch gewählt werden. Durch drücken der Tasten „Hoch“ und „Runter“ wählen Sie die gewünschte Sprache aus und aktivieren diese mittels der Taste „Messen“. Nach der Aktivierung der Sprache erscheint das Symbol in der oberen rechten Displayecke.

4.4.5 Auto-Power-Off

Im Menüpunkt „Auto-Power-Off“ können Sie eine automatische Abschaltung mit verschiedenen Zeitvorgaben auswählen.

Dabei können Sie zwischen folgenden Zeiten wählen:

- -- Minuten (Abschaltfunktion deaktiviert)
- 1 Minute
- 2 Minuten
- 5 Minuten
- 10 Minuten
- 20 Minuten

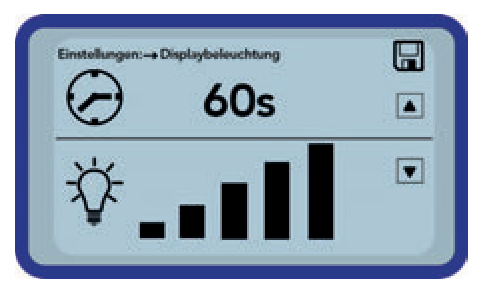
Wählen Sie hierzu mittels der Tasten „Hoch“ und „Runter“ die gewünschte Abschaltzeit aus und aktivieren Sie diese mit der Taste „Messen“. Nach der Aktivierung erscheint das Symbol in der oberen rechten Displayecke.

Hinweis: Das HD2 schaltet sich nur automatisch aus, wenn keine Taste mehr betätigt wurde. Eine Druck auf eine Taste startet die vorgegebene Zeit bis zum Abschaltet erneut.

4.4.6 Displaybeleuchtung

Wenn nötig, kann die Hintergrundbeleuchtung des Displays individuell angepasst werden. So ist es möglich Strom einzusparen und dadurch eine längere Betriebszeit zu erzielen.

Nach Auswahl des Menüeintrags erscheint folgende Displayanzeige:



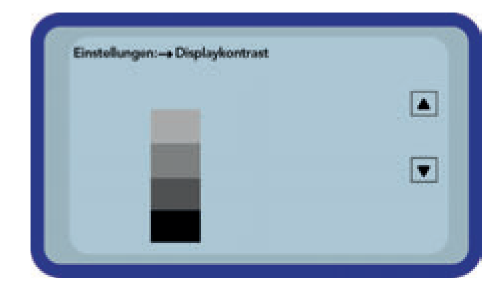
Mit der Taste „Hoch“ wählen Sie durch mehrfaches Drücken die automatische Abschaltfunktion der Hintergrundbeleuchtung bzw. deren Zeit bis zum Abschalten aus.

Mittels der Taste „Runter“ können Sie die Helligkeit der Beleuchtung einstellen bzw. diese ganz ausschalten. Aktivieren Sie Ihre Einstellungen mit Hilfe der Taste „Messen“ .Nach der Aktivierung erscheint das Symbol in der oberen rechten Displayecke.

4.4.7 Displaykontrast

Bei extremen Temperaturen kann es nötig werden den Kontrast des Displays anzupassen um die Anzeige optimal ablesen zu können.





Verändern Sie nach Auswahl des Menüpunkts „Displaykontrast“ den Kontrast mit den Tasten „Hoch“ bzw. „Runter“. Stellen Sie den Kontrast so ein, dass Sie alle Grauabstufungen in dem Balkendiagramm deutlich erkennen können. Aktivieren und speichern Sie Ihre Einstellungen mit der Taste Messen“. Nach der Aktivierung erscheint das Symbol in der oberen rechten Displayecke.

4.4.8 Sondeninfo

Durch Auswahl dieses Menüpunktes erhalten Sie nach einem kurzen Moment einige Informationen über die angeschlossene Sonde.

Dies sind:

- Seriennummer
- Sondentyp
- Hardware-Stand (HW)
- Firmware-Stand (FW)

4.4.9 HD2-Info

Durch Auswahl dieses Menüpunktes erhalten Sie einige Informationen über Ihr HD2-Handmessgerät.

Dies sind:

- Seriennummer
- Hardware-Stand (HW)
- Firmware-Stand (FW)
- Akkukapazität
- Akkuspannung

5 Technische Daten HD2

Höhe			36mm
Breite			64mm
Länge			150mm
Gewicht			(mit Akku) ca. 437g
Stromverbrauch	Power Down		ca. 35µA
	Idle	- Hintergrundbel. aus - Hintergrundbel. an	ca. 26mA ca. 56mA
	Sonde eingeschaltet		ca. 100mA
	Messung		ca. 350 mA
Messungen pro Ladung	20°C / Hintergrundbel. max		bis ca. 5000
Anschließbare Sensoren			SONO-M1, SONO-M2, PICO64, PICO32, PICO-IPH
Lagertemperatur			-30°C bis 80°C
Arbeitstemperatur			-20°C bis 70°C
Ladetemperatur			10°C bs 30°C
Ladespannung			Nom. 12V, Max. 15V, Min. 12V
Ladestrom			ca. 1A
Ladezeit			bei vollständig entladenem Akku ca. 2h
Akkumulator			Ni-MH (4 x 1.2V) (AA), 2000mAh, >1500 Messungen
Physischer BUS			RS485
Bus-Protokoll			IMP-BUS-Protokoll II
IMP-Bus Port Settings			8 Datenbits, 2 Stoppbits, Odd Parity



6 Handhabung der SONO-M1 Sonden

6.1 Einführung

Die Bestimmung der Materialfeuchte mit der Time Domain Reflectometry (TDR) Technik hat weite Verbreitung gefunden. Eine zuverlässige Messung der Feuchte war in der Vergangenheit nur umständlich und ungenau möglich. Seit der Entwicklung der TRIME-TDR Technologie gibt es kaum noch Gründe, Feuchte mittels ungenauer und umständlicher Technik zu messen.

6.2 Messvolumen der SONO-M1 Sonden

Die Eindringtiefe der elektrischen und magnetischen Feldlinien reicht theoretisch unendlich weit in das zu messende Material. Aber die effektive, für die Messung relevante Eindringtiefe der SONO-M1 Sonden beträgt circa das 2-fache des Stababstandes. Die Abbildung zeigt das effektive erfasste Messvolumen (grüne Wellen).

7 Empfohlene Vorgehensweise zur Erzielung bestmöglicher Messgenauigkeit mit dem HD2 Set

7.1 Messungen direkt im Sand- und Kieshaufen

Bei Messungen in Sandhaufen ist darauf zu achten, dass die Sonde bis zum blauen Sondenkörper im Material steckt. Um einen repräsentativen Feuchtewert Ihres Materials zu erhalten, wählen sie den Betriebsmodus „Mittelwert", und nehmen sie Messungen an unterschiedlichen Stellen vor.

Bitte beachten Sie dabei, dass Ihr Material bei langer Trockenheit oberflächlich trockener ist, als in tieferen Schichten. Hat es zum Beispiel nach längerer Trockenheit geregnet, ist das Material nun an der Oberfläche feuchter. Um das beste Messergebnis zu erhalten Messen Sie am besten an unterschiedlichen Stellen und in unterschiedlichen Tiefen.

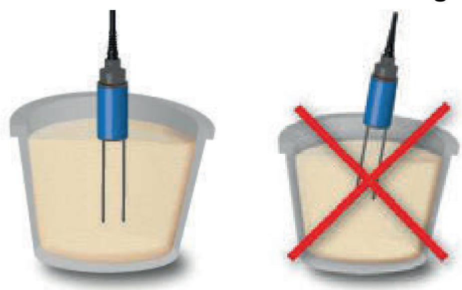




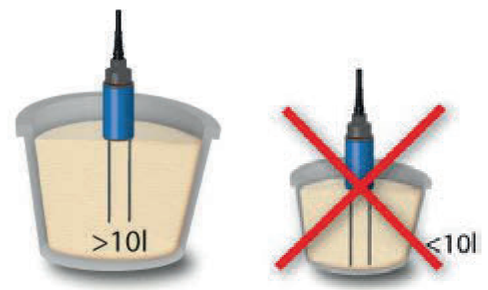
7.2 Messungen von Laborproben im Eimer

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um die bestmögliche Messgenauigkeit mit dem Messsystem zu erzielen:

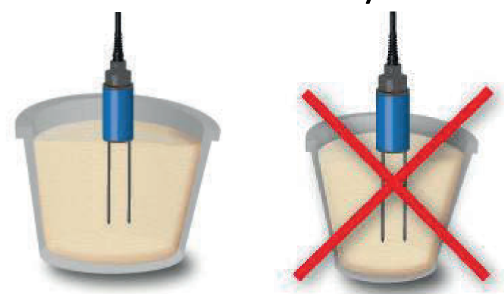
- Die Sondenstäbe müssen **in voller Länge** im zu vermessenden Material stecken



- Der Behälter muss ein Volumen von **10 Litern** oder größer haben und **nichtmetallisch** sein



- Der Behälter sollte annähernd **zylindrisch** sein



- Die **Füllhöhe** im Behälter muss mindestens **5 Zentimeter größer** sein als die Stablänge der Sonde





Werden die Messungen dann entsprechend des folgenden Ablaufs durchgeführt ist die bestmögliche Qualität der Messergebnisse gewährleistet

1. Sand in den Messbehälter füllen



2. Sand durch 5-faches, senkrechtes anheben und auf den Boden fallen lassen des Behälters aus ca. 5cm Höhe verdichten **(ist nach 5-maligem fallenlassen noch eine weitere Verdichtung des Materials erkennbar diese Prozedur weitere Male durchführen)**

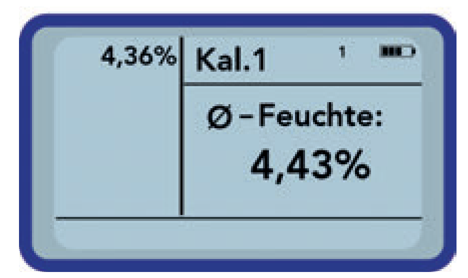



3. Sonde in den Sand einstecken, erreicht der Sondenboden die Sandoberfläche, dann noch etwas nachdrücken **(weder an der Sonde wackeln noch diese während des Einbringens drehen!)**
   a. **Bei Kies und Splitt die Sonde unter Rütteln am Behälter einbringen, da sich die Sonde sonst nur schwer in das Material einbringen lässt und sich durch das Rütteln das Material optimal um die Sondenstäbe legt**



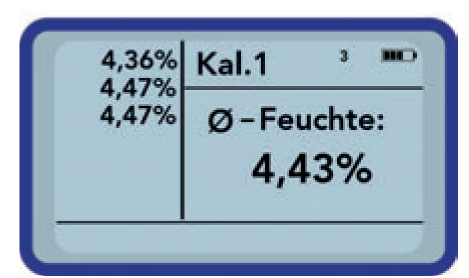



4. Messung mit dem HD2 Handmessgerät durchführen



5. Die Sonde aus dem Sand entfernen und den Sand durch rütteln erneut auflockern

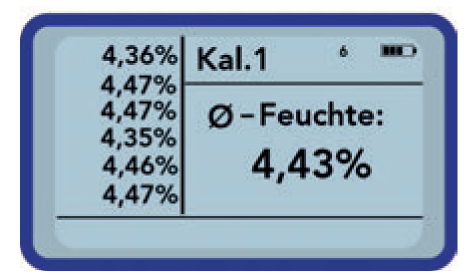
6. Die Punkte 2. Bis 4. zwei weitere male wiederholen, so dass 3 Messwerte ermittelt wurden



7. Den Sand in einen weiteren Eimer umkippen um diesen von der Unterseite zu vermessen **(dies ist vor allem dann relevant bei Kies und falls der Sand nahe der Sättigung ist, da sich in diesem Fall eventuell freies Wasser unten im Behälter absetzen kann!)**



8. Die Punkte 2. Bis 4. drei weitere male wiederholen, so dass insgesamt 6 Messwerte ermittelt wurden



9. Den aus 6 Messungen ermittelten Mittelwert für die Dokumentation notieren

8 Austausch der Sondenstäbe

Sollten die Sondenstäbe einmal zu Bruch gehen, können Sie diese Problemlos austauschen.

1） Sondenstäbe, Dichtung und Sondenkörper vorbereiten	2） Drücken Sie die Dichtungsringe in die Bohrlöcher
3） Drücken Sie die Dichtung bis zum Gewinde	4） Schrauben Sie die Stäbe in den Sondenkörper

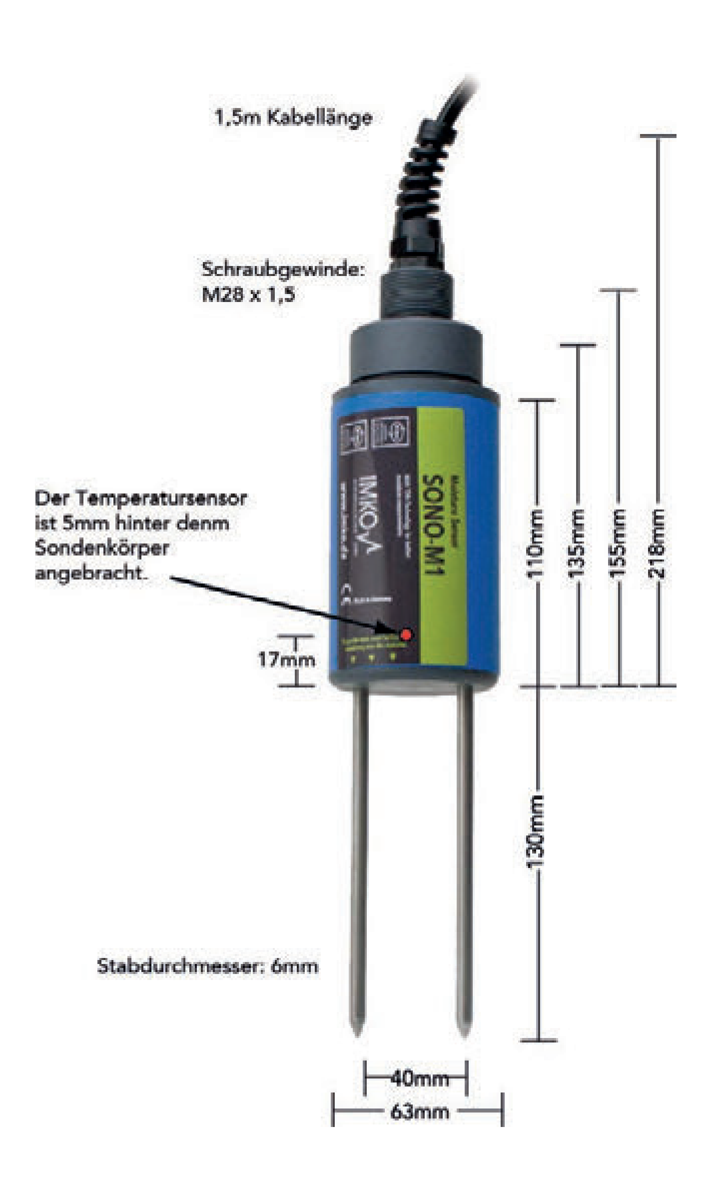


9 Technische Daten SONO-M1 Sonde

9.1 SONO-M1

Zur Feuchtemessung in Sand und Kies

- High-Tech Sensor mit integrierter TDR-Elektronik
- Messwertbereich von 0..40 vol.%
- Integrierter Temperatursensor
- Einsatzfähig bis zu max. 5dS/m Gesamtleitfähigkeit (Bulk-Soil-Conductivity).
- Messvolumen ≙ 1000ml
- Robust (IP68), bewährt und für Langzeit-Einsatz geeignet



Spannungsversorgung:	7V..24V-DC
Stromaufnahme:	100mA @ 12V/DC während 2..3sek. Messzykluszeit
Messbereich:	0..40% vol. Wassergehalt
Genauigkeit (in % vol. Wassergehalt):	±0.2%
Leitfähigkeitsbereich:	0..5dS/m
Wiederholgenauigkeit:	±0.3%
Temperaturdrift:	±0.3%
Messbereich Materialtemperatur:	-15°C...50°C
Messgenauigkeit Materialtemperatur:	±0,5°C (bei permanentem, kompletten verbleib im Material)
Messvolumen:	1,0L ≅ 130x100mm Durchmesser
Temperaturbereich Sonde:	-15°C...50°C
Kalibrierung:	Kalibrierungen für Sande, Kies und Split vorinstalliert
	Eigene Kalibrierungen möglich, Speichermöglichkeit von bis zu 15 Kalibrierkurven, Kalibrierkurve für die Dielektrizitätskonstante *möglich*
Schutzart Sonde:	wasserdicht vergossen in Schutzart PVC (IP68)
Sondenmaße:	155 x Ø63mm
Stablänge:	130mm
Stabdurchmesser:	6mm
Schnittstellen:	1,5m Kabel mit 7-pol Kupplungsdose



10 Notizen



PRECISE MOISTURE MEASUREMENT

in hydrology, forestry, agriculture, environmental and earth science, civil engineering, as well as individual applications!

www.imko.de

IMKO GmbH ■ Im Stöck 2 ■ Germany-76275 Ettlingen ■ Phone +49-(0)72 43-59 210 ■ Fax +49-(0)72 43-9 08 56 ■ e-mail INFO@IMKO.de ■ www.IMKO.de